

麦間作大豆に関する研究(II)

—間作大豆の肥培管理について—

古厩留男・山木鉄司・石塚隆男

I 緒言

麦間作大豆は間作中はもとより、間作終了後も単作大豆と著しく異なつた生育相を示すことは、すでに古谷ら¹⁾、大泉ら⁶⁾ならびに著者ら⁹⁾が明らかにしたところであるが、とくに著者ら⁹⁾は間作大豆に徒長期、停滞期、回復期と称する三つの生育段階のあることを指摘し、このそれぞれに適応した栽培面の研究が、つぎの課題であることを示唆した。この点については、その後室賀ら³⁾⁴⁾によつて、種々の程度の間作大豆について主として実際上の立場から、栽培面の研究が行われたが、著者らも1955年にこれに関する試験を行つたので、ここに報告する。本試験においては、単作、間作両大豆に同一肥培条件を与え、これに対するそれぞれの反応からさきに明らかにした単作、間作両大豆の生育相の差異を確認するとともに、さらに実際肥培上の指針を得ようとしたものである。

II 材料および方法

間作は予め畦幅約60cm、播幅12cmに作付された小麦農林64号の畦間を利用した。大豆は早生品種の生娘茨城1号を供試した。種子は間作区では小麦の畦間に、単作区は同じく小麦を刈取つた畦間のそれぞれほぼ中央部に播種した。試験は単作及び間作のそれぞれにつき、標準、多肥、追肥培土の4区を設け、標準及び多肥はいずれも全量を基肥とし、追肥および追肥培土区は、標準区の施肥量を基肥にし、小麦刈取時に残り3倍量を追肥とし、さらに追肥培土区は追肥直後に1回充分な培土を行つた。なおこの培土は高さ約9cmで、単作区では第3本葉節位まで、間作区では第1本葉節位までに達した。なお同時にその他の区は慣行による片切り中耕を行つた。

大豆の播種は5月12日、小麦の刈取は6月22日、間作日数は40日であつた。なお試験は1区9.3m²の5反覆とし、分割区試験法による配置を行つた。施肥量については第1表に示した。

第1表 10アール当施肥量

試験区分	堆肥	硫安	過石	硫加
1. 標準区	187.5 ^{kg}	1.9 ^{kg}	11.3 ^{kg}	1.9 ^{kg}
2. 多肥区	"	7.5	45.0	7.5
3. 追肥区	"	1.9+ (5.6)※	11.3+ (33.8)※	1.9+ (5.6)※
4. 追肥培土区	"	"	"	"

※()内は追肥である。

III 結果

1. 前作麦の生育状況

前作小麦の草型は、おおむね直立型で生育はきわめて均一であつた。また繁茂は良好で間作の程度は比較的大きく、5月下旬における照度の調査では、間作区は単作区に対し50%前後であつた。すなわち第2表に示すとおりである。また小麦の生育状況および収量については第3表に示した。

第2表 間作区の遮光程度

試験区分	9時(曇)	12時(晴)	14時(晴)
単作区	220 Lx	650 Lx	380 Lx
間作区	120	343	220
※同上比率	55%	53%	58%

※ 同上比率は間作区の単作に対する比率である。

5月29日地上10cm測定

第3表 前作小麦の生育及び収量

稈長	穂長	50cm間 穂数	10アール 当全重	10アール 当子実重
85.5cm	8.6cm	119	536.6kg	202.5kg

2. 間作大豆の生育状況

間作大豆の生育についてこれを単作大豆と比較するとつぎのようである。

(1) 徒長期末における生育

間作期間は40日間に及び、かつ小麦の繁茂が良好であったので、徒長程度は比較的大きく、間作終了時における大豆の生育状況は第4表に示すとおりである。

第4表 徒長期末の生育(6月22日)

試験区分		草丈	主茎節数	茎の太さ	分枝数
単作区	1.標準区	32.2cm	6.9	4.1mm	0.1
	2.多肥区	37.5	7.7	4.9	1.0
	3.追肥区	29.6	6.8	4.1	0.2
	4.追肥培土区	30.0	6.9	3.9	0.1
間作区	1.標準区	46.8	5.4	2.3	0
	2.多肥区	52.5	6.0	2.7	0
	3.追肥区	47.7	5.6	2.2	0
	4.追肥培土区	46.6	5.6	2.3	0
※有意性	単作区	**	**	**	—
	間作区	*	**	*	—
	交互作用	n.s	n.s	n.s	—

※ 有意性の*は5%、**は1%水準を示す、n.sは有意差なし、以下についても同様である。

まず間作大豆は単作大豆に比較して著しく徒長し、草丈はきいめて高く、茎は細く、主茎節数や分枝の発生等も著しく劣つた。また処理区間では単作、間作のいずれも、主茎節数および茎の太さ等の各形質において多肥区が優れ、また多肥による徒長の害も見られなかつた。

(2) 停滞期末の生育

前期の調査後25日における生育は第5表に示すとおりである。麦刈後の間作大豆の生育は、緩慢でむしろ停

第5表 停滞期末の生育(7月15日)

試験区分		草丈	主茎節数	茎の太さ	分枝数
単作区	1.標準区	63.8cm	13.5	6.5mm	4.3
	2.多肥区	75.2	14.8	7.8	4.6
	3.追肥区	69.5	14.4	7.1	4.7
	4.追肥培土区	71.2	14.3	7.3	4.5
間作区	1.標準区	69.1	10.1	3.4	3.3
	2.多肥区	78.2	10.6	4.0	3.5
	3.追肥区	74.3	10.6	3.4	3.2
	4.追肥培土区	69.2	10.9	4.1	3.7
有意性	単作区	*	**	**	**
	間作区	**	**	**	n.s
	交互作用	n.s	n.s	**	n.s

滞気味であるが、主茎節数および分枝数はわずかながら回復の傾向がみられた。これに対し単作大豆の生育はきわめて盛んで、草丈はほぼ間作区に匹敵するようになりその他の諸形質も増大が著しく、間作区との生育の差異がさらに大きくなった。つぎに処理区間では間作、単作のいずれの各形質とも多肥区が最も優り、また追肥およ

び追肥培土区も標準区よりまさつた。なお間作大豆では各形質とも追肥区より追肥培土区が優り、とくに茎の太さには1%水準で有意差が認められた。

(3) 回復期末(成熟期)期の生育

成熟期における生育は第6表に示すように、停滞期を経過した間作大豆は草丈(茎長)および主茎節数には大きな変化はみられなかつたが、茎の太さおよび分枝数の回復は著しく、主茎節数ならびに茎長にもあまり差がなくなり、その他の形質についても単作大豆との間に大きなちがいが認められなくなつた。

第6表 回復期末の生育(成熟期)

試験区分		茎長	主茎節数	茎の太さ	分枝数	1株莢数		
		cm		mm		主茎	分枝	計
単作区	1.標準区	57.1	16.6	7.2	4.7	20.6	30.6	51.2
	2.多肥区	67.3	17.0	7.8	6.5	24.8	37.3	62.0
	3.追肥区	60.2	16.7	7.3	4.6	22.5	38.1	60.7
	4.追肥培土区	57.9	15.8	7.2	4.0	23.6	39.0	62.6
間作区	1.標準区	56.4	11.7	5.8	4.5	14.7	33.7	48.3
	2.多肥区	61.9	12.2	6.2	4.4	14.5	36.2	50.7
	3.追肥区	55.1	11.4	5.8	3.9	12.9	34.0	46.9
	4.追肥培土区	55.1	11.9	6.4	4.1	13.2	35.5	48.7
有意性	単作区	n.s	**	*	n.s	**	n.s	*
	間作区	**	n.s	*	n.s	n.s	n.s	n.s
	交互作用	n.s	n.s	**	n.s	n.s	n.s	n.s

処理区間の差異は全般的に小さいが、単作および間作を通じて、やはり多肥区が各形質ともややすぐれた。ただ茎の太さのみが間作大豆の追肥培土区が多肥区に匹敵したに過ぎなかつた。なお1株莢数は単作区が一般に多く間作区との間に有意差がみられたが、この差は主茎莢数のみに明らかであつた。また処理区間には有意差は認められないが、単作大豆では主茎および分枝莢数とも、多肥、追肥、および追肥培土区が標準区に優り、一方間作大豆ではやや多肥区がまさるほかは、その他の区間にあまり差異がなく、標準区でもとくに劣る傾向はみられなかつた。なお開花および成熟期について単作、間作大豆間および各処理区間においても全く差異がなかつた。

(4) 収量

収量調査成績は第7表に示すとおりである。まず単作間作大豆間については全重に非常に大きな差があり、単作区がまさつたが、子実重はやや単作区が優るにすぎずこの間に有意差は認められなかつた。したがつて子実重歩合には大きな差があり、間作大豆のほうがはるかに高かつた。また百粒重も間作区がやや優つていた。つぎに処理区間では、単作大豆は各形質ともおおむね標準区が最も劣つた。多肥区は全重が比較的多い割に子実が少な

第
試
単
作
区
間
作
区
有
意
性
く、
多
取
全
重
百
粒
土
区
い
て
よ
る
ん
標
な
く
た。
り、
重
に
よ
り
は
ば
に
す
最
も
そ
れ
れ
何
I
さ
つ
こ
本
誌
管
理
め
る
が
ゆ
く
多
的
な
育
性

第7表 収量調査

試騰区分		10アール当全重	10アール当子実重	同標準比	子実重歩合	百粒重
		kg	kg	%	%	g
単作区	1.標準区	293.0	116.7	100	39.4	13.3
	2.多肥区	340.7	128.8	110	37.9	13.3
	3.追肥区	353.2	151.8	130	43.1	14.2
	4.追肥培土区	349.7	155.8	133	44.4	14.1
間作区	1.標準区	240.0	106.7	100	46.7	13.7
	2.多肥区	256.1	116.9	109	45.7	14.2
	3.追肥区	246.6	114.7	108	46.5	14.6
	4.追肥培土区	264.8	127.4	119	48.4	14.4
有意性	単作区	**	n.s		**	n.s
	間作区	n.s	*		**	**
交互作用		n.s	n.s		n.s	n.s

く、また百粒重もほとんど標準区と差がなかった。最も多収を示した追肥および追肥培土区は他の区に比較して全重はやや多い程度であるが子実重、子実重歩合および百粒重のいずれもきわめて高く、また追肥および追肥培土区間の差異は比較的小さかった。つぎに間作大豆においても標準区がおおむね各形質とも最も劣りまた多肥による増収率も単作のばあいと似ていた。追肥区はもちろん標準区に優るが、百粒重にまさる以外はあまり効果がなく、子実収量も多肥区程度の増収効果にすぎなかった。しかし追肥培土区では全重も子実重歩合も著しく優り、百粒重も標準および多肥区より高く、その結果子実重においては最も多収を示した。

以上のように単作大豆では追肥および追肥培土区が、いずれも最も多収で約30%の増収を示し、この両者間にはほとんど差異がなく、多肥区の増収効果は約10%ほどにすぎなかった。これに対し間作大豆では追肥培土区が最も多収で約20%の増収を示し、多肥および追肥区ではそれぞれ約10%の増収効果があり、単作間作区でそれぞれ傾向の異なることが認められた。

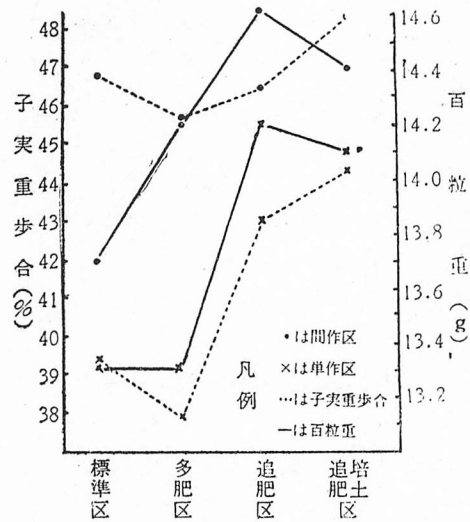
IV 考察

さて間作大豆は単作大豆と異なる特殊な生育段階をもつことは、前報(1958)で明らかにしたところであるが本試験でもまったく同様の傾向を認め、間作大豆の栽培管理は単作大豆のそれとは異なる必要があることを確かめることができた。

すなわち単作大豆は、栄養生長が盛んな割に子実収量が低く、このため間作大豆に比較して子実重歩合が著しく劣り、また百粒重も軽く稔実も不良で、明らかに秋落的な生育をたどった。

このような大豆に対して基肥を多量にほどこすと、生育促進の効果は著しく高いが稔実を高めるにはあまり役

第1図 子実重歩合・百粒重



に立たず、やはり秋落的な傾向で子実重の増大は大きくなかった。これに対し間作区の麦刈時期の直後に追肥および追肥培土を行うと、とくに稔実にも大きな効果がみられ、莢数、子実重歩合および百粒重が著しく増加し、生育後期に対する養分の補給がきわめて有効なことが認められた。なお追肥に対し培土の効果は小さいのは、本試験の供試品種が早生種であり、培土時期が播種後40日になりやや遅すぎたことによるものであろうし、またこのような秋落的生育の大豆に対しては培土による追肥の効果は直接的な追肥より劣ることは当然であろう。

以上のように単作大豆は生育初期および中期の生育の盛んなことは勿論重要ではあろうが、とくに比較的後期の養水分の補給が増収上効果の高いことが認められる。

つぎに間作大豆の生育は単作大豆と全く反対で、生育初期は遮光により徒長軟弱で生育中期以降、逐次内部的な回復が行われ、生育後期にいたつて養水分の吸収および生育はきわめて盛んとなり、このような秋優り的な生育の結果、単作大豆と大差ないところまで収量は回復するにいたるものであるが、このような間作大豆に対し、基肥として多肥を行うとかえつて生育初期の軟弱徒長化をおさえ茎は太く、主茎節数、その他の生育量の増大等に効果があり、その結果莢数および子実量は増大した。これに対し麦刈時の追肥は生育中期の停滞期の離脱が多少速かのようにあつたが、成熟期においてはあまり差がなくなつた。しかしなお稔実には好影響が残り、百粒重の増加となつて現われたので、多肥のばあいと同じ程度の増収効果が認められた。ただしその増収効果は単作大豆の追肥に比較すると少ないことは、本来間作大豆では稔実が良いので、稔実増進の効果が単作大豆ほど大きく現れなかつたためであろう。しかしこれに培土をとまな

うと追肥よりさらに間作終了後の生育停滞期からの離脱が早く、生育量の増大に効果が認められ、とくに茎の肥大生長が著しく、さらに稔実への効果も大きく、これが総合的に子実重歩合の増大に最も大きな効果を示し増収をもたらした。間作大豆は単作大豆に比較し培土効果の高いのは、生育段階が遅れて茎のリグニン化が少なく、培土による新根の発生が盛んであつたためであり、また間作大豆に多かつた生育中期以降の倒伏を防ぐのに培土が役立つことにもよるものであろう。

以上のように秋落的生育をする単作大豆に追肥の効果が高いのは当然であつてさらに培土による新根の発生が加われば追肥的效果を確実にしめるのに役立つものであろう。単作大豆に対する追肥の効果のあるのは、すでに山木¹⁰⁾ 菅野、山崎²⁾ らにより明らかにされているところである。これに対し間作大豆では勿論、追肥による効果は相当に高いものの、これが培土をとまうことによりはじめて著しい肥効を現すものであることが注目される。室賀⁵⁾ も間作大豆における培土の効果は施肥そのものの効果より高く、さらに施肥との併用は累積的效果の高まることを認めているが、この点についてはこの試験でも全く同様である。しかし氏らが単なる多肥はかえつて徒長蔓化し倒伏を助長するおそれがあるとしている点については、著者らの試験では反対で多肥はかえつて間作中の軟弱の大豆を健全ならしめるのに役立ついた。これは品種、生育量、遮光程度等各種の差によるものと思われるが、室賀らの試験でも多肥により増収が認められているので、とくに倒伏のおそれがなければむしろ間作中でも生育当初に植物体を大きくしておくことが、本来秋優り的な生育をする間作大豆にとつてかえつて増収上有利でないかと考えられる。しかしこの点については本試験のみでは判定することは無理なようである。

IV 結 論

大豆作のすべてが間作される現状からみて、大豆の肥培は間作大豆の生育相に適合したものでなければならぬ。本試験は単作、間作作両大豆に対する肥培の重点をそれぞれの生育相の特殊性に応じて明らかにしたもので実際栽培に活用されることも期待される。しかし本来肥培の効果は各種の条件で大きく動くものであつて、今後少なくとも品種および土壌肥料条件の面での検討が残された課題であらう。

V 摘 要

1. 単作、間作両大豆について異なる肥培条件をあたえ

これに対するそれぞれの反応から、さきに明らかにした両者の生育相の差を再確認するとともに、実際栽培における肥培上の指針をも得ようとして試験を行つた

2. 単作大豆では、秋落的な生育をするため追肥が最も効果が高くあらわれた。すなわち、追肥は稔実をよくし、子実重を増大し増収効果が明らかであつた。しかし、培土は時期が遅すぎたためかあまり効果がなく、わずかながら追肥的な効果を招いたのみであり、また多肥も、栄養体の増大には役立つも稔実にまで効果が及ばず、増収効果はあまり大きくなかつた。

3. 間作大豆では秋優り的な生育をするので、追肥の効果は少なく、むしろ培土の効果が大きかつた。これは主として栄養体の増大に役立ち増収をもたらしたが、同時に、追肥をとまうとその効果は累積的に増大した。また多肥もかえつて徒長的な害が少なく、たとえ間作期間中であつても、栄養体を充実させることはかえつて増収効果があるようである。

文 献

- 1) 古谷、加藤 (1955) : 間作された夏大豆の生育経過について。九州農試集報3(1):88~108
- 2) 菅野、山崎 (1954) : 大豆落花莢の防止 (追肥について) 農及び園29(9):1173~1174
- 3) 室賀、青沼、一ノ瀬、塚田、田中 (1958) : 間作大豆に関する研究第1報、麦の草型の異なる場合の間作大豆の環境と大豆の生育、長野農試研究集報 1 20~22
- 4) 室賀、青沼、一ノ瀬、塚田、田中 (1958) : 同第2報、播種期、麦間日数の差異が大豆の生育に及ぼす影響について、長野農試研究集報 1 22~26
- 5) 室賀、青沼、田中、宮沢 (1959) : 同第3報、中耕培土について、長野農試研究集報 2 55~60
- 6) 大泉、西入 (1956) : 大豆の初期遮光が其後の生育並びに窒素、炭水化物含量に及ぼす影響、日作・紀 24 (3) 188
- 7) 東海近畿農試 (1953) : 大豆の培土に関する研究
- 8) 東海近畿農試 (1955) : 大豆の培土に関する研究
- 9) 山木、古厩、石塚 (1958) : 麦間作大豆に関する研究 (I) 間作大豆の生育相について、茨城農試研究報告 1 50~58
- 10) 山木 (1951) : 加里施用時期の差異が畑作物の生育収量に及ぼす影響、農及び園28(4) 467~468

Studies on the Soybeans Planted Between the Rows of Wheat (Ⅱ)

— Effects on the interplanted soybeans by different way of fertilizing —

Tomeo FURUYAMA, Tetsuji YAMAKI, and Takao ISHITSUKA

Summary

In previous report, we pointed to the fact that the interplanted soybeans had special from of growth habit different from the non-interplanted plants.

This studies was carried out to make sure of the above mentioned fact by observing the different effect upon each growth habit, giving several fertilizing conditions to them.

The grows of non-interplanted plants was remarkably good in the earlier stage of maturity, however in the later stage it became retarded and the fruiting ability was also lower than the interplanted ones. And as the result, the yields of the non-interplanted were not so high for the size of the plants. Therefore top-dressing of fertilizer in the comaratively early stage (after the heaviest of the interplanted wheats) was more effective to increase the yield than was given at sowing time. And the soil heaping at the lower part of the stem produced effect to increase the yield and it seemed to have worked as the top-dress fertilizing.

The growth of interplanted soybeans was very bad in the earlier stage, however in the later stage its growth and the fruiting ability became better than the non-interplanted soybeans. Therefore it can be said that the top-dress fertilizing was not very effective but the soil heaping at the lower part of stems was most efficient to increase there growth and yields, and the effects of the feltilizing worked at the sowing time were not very impressive.

こし
栽培
つた
最も
よく
しか
く、
また
効果

の効
れは
が、
大し
とえ
はか

経過

こつ

作大
場合
研究

第2
こ及
22~

中耕
50
生育
日。

究
究
る研
試研

生育
58